

Sicherheitsmängel und Störfallrisiken als Problem der russischen Wirtschafts- und Umweltpolitik: T. 1: Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich

Weißenburger, Ulrich

Veröffentlichungsversion / Published Version

Forschungsbericht / research report

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Weißenburger, U. (1996). *Sicherheitsmängel und Störfallrisiken als Problem der russischen Wirtschafts- und Umweltpolitik: T. 1: Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich*. (Berichte / BIOst, 14-1996). Köln: Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-42368>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Die Meinungen, die in den vom BUNDESINSTITUT FÜR OSTWISSENSCHAFTLICHE UND INTERNATIONALE STUDIEN herausgegebenen Veröffentlichungen geäußert werden, geben ausschließlich die Auffassung der Autoren wieder.

© 1996 by Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien, Köln

Abdruck und sonstige publizistische Nutzung - auch auszugsweise - nur mit vorheriger Zustimmung des Bundesinstituts sowie mit Angabe des Verfassers und der Quelle gestattet.

Bundesinstitut für ostwissenschaftliche und internationale Studien, Lindenbornstr. 22, D-50823 Köln,
Telefon 0221/5747-0, Telefax 0221/5747-110

ISSN 0435-7183

Inhalt

Seite

Kurzfassung	
.....	
3	
1. Einleitung	
.....	
6	
2. Ökologische Sicherheit als Gegenstand der russischen Politik	
.....	
6	
3. Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich	
.....	
8	
3.1 Umweltgefährdung durch technische Störfälle und Katastrophen....	8
3.1.1 Einführung.....	8
3.1.2 Erdöl- und Erdgasindustrie.....	8
3.1.3 Chemische und petrochemische Industrie.....	10
3.1.4 Metallurgie.....	13
3.1.5 Elektrizitätswirtschaft.....	13
3.1.6 Bergbau.....	14
3.1.7 Eisenbahntransport.....	15
3.2 Umweltgefährdung durch die Deponierung toxischer Abfälle.....	16
3.3 Risikopotentiale im Zusammenhang mit der Beseitigung von chemischen Waffen.....	17
4. Die Auswirkungen unzureichender Sicherheitsstandards auf die Umwelt	
.....	
18	
4.1 Kontaminierungen des Grundwassers.....	18
4.2 Umweltverschmutzung mit stark toxischen Stoffen.....	19
5. Die Maßnahmen zur Erhöhung der ökologischen Sicherheit	
.....	
20	
6. Gesamteinschätzung	
.....	
21	
Anhang	
.....	
23	
Summary	

15. März 1996

Der Verfasser ist wissenschaftlicher Referent am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.

Redaktion: Hans-Hermann Höhmann

Ulrich Weißenburger

**Sicherheitsmängel und Störfallrisiken
als Problem der russischen Wirtschafts- und Umweltpolitik**

Teil I: Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich

Bericht des BIOst Nr. 14/1996

Kurzfassung

Vorbemerkung

Sicherheitsmängel und Störfallrisiken sind in vielen Bereichen der russischen Wirtschaft zu immer gravierenderen Problemen geworden. Sie beeinträchtigen die ökonomische Entwicklung, verschlechtern die Lebensqualität der Bevölkerung und begründen intensiven Handlungsbedarf für zentrale und regionale Institutionen der Politik in Rußland. In einer zweiteiligen Untersuchung wird der Umweltgefährdung durch industrielle und infrastrukturelle Sicherheitsdefizite nachgegangen. Der vorliegende Teil I behandelt den nichtnuklearen Bereich, Teil II (Bericht Nr. 15) die Gefährdung durch Nuklearanlagen und radioaktive Abfälle. Grundlage beider Studien ist die umfassende Auswertung russischer Quellen.

Ergebnisse

1. Trotz des außerordentlich großen Gefährdungspotentials durch die in vielen Bereichen unzureichenden Sicherheitsstandards ist in Rußland nur wenig getan worden, eine verbesserte Gefahrenabwehr zu erreichen. Erst in den letzten Jahren ist der politische Handlungsbedarf erkannt worden. Im Juli 1993 wurde eine Kommission für ökologische Sicherheit beim Sicherheitsrat der Russischen Föderation gebildet, die die wichtigsten potentiellen Gefahrenquellen für die ökologische Sicherheit analysieren und vordringliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheitslage ausarbeiten soll.
2. Die ohnehin chronischen Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich haben sich in den letzten Jahren wegen der zunehmenden Überalterung des Kapitalstocks verschärft. Trotz sinkender Produktion ist die Zahl der schweren Störfälle 1993 um 20 vH angestiegen. Für das hohe Störfallrisiko lassen sich zahlreiche Gründe anführen. Die Sicherheitsmaßnahmen werden vernachlässigt, insbesondere der Brandschutz ist unzureichend. Die technischen Anlagen weisen häufig Konstruktionsmängel auf. Es fehlt an Kontrollgeräten, mit denen Funktionsstörungen rechtzeitig festgestellt werden können. Die Ausbildung des Personals in Sicherheitsfragen und die Vorbereitung auf Störfälle sind unzureichend. Durch die geringen Ersatzinvestitionen und die schlechte Wartung der Anlagen hat sich der technische Zustand der Anlagen in den letzten Jahren verschlechtert.
3. Zu den störfallanfälligsten Sektoren gehört die Erdöl- und Erdgasindustrie. Große Umweltschäden verursacht hier der unkontrollierte Ausbruch von Erdöl, Erdgas und Gaskondensat bei der Förderung. Am Feldleitungs- und Pipelinenetz der Erdöl- und Erdgasindustrie kam es in den Jahren 1989 bis 1993 insgesamt zu 40.000 Störfällen, die von Bränden begleitet waren. Eine besonders starke Umweltverschmutzung wird vor

allem durch Havarien am Hauptleitungsnetz der Erdöl- und Erdgasindustrie verursacht. So flossen nach einem Rohrleitungsbruch in der Komi-Republik im August und September 1994 etwa 100.000 t Erdöl aus.

4. Die Sicherheitsdefizite in der Chemieindustrie sind wegen der Toxizität der hier zur Anwendung kommenden Stoffe außerordentlich gefährlich. Gleichzeitig ist der Kapitalstock dieses Industriezweigs besonders stark überaltert. Oft wird in Produktionsbereichen, in denen explosionsgefährliche oder toxische Stoffe in großen Mengen erzeugt werden, mit überalterten und unzuverlässigen Anlagen, Geräten und Meßinstrumenten gearbeitet. In den Jahren 1992 und 1993 ereigneten sich in der Chemieindustrie jeweils über 80 schwere Havarien, bei denen Produktionsanlagen zerstört und große Mengen Schadstoffe in die Umwelt freigesetzt wurden.
5. Die Metallurgie belastet bereits im Normalbetrieb die Umwelt in besonderem Maße. Seit 1991 ist in diesem Industriezweig ein Anstieg der schweren Störfälle zu beobachten. Der Kapitalstock der Branche ist stark überaltert, so daß viele Anlagen nur unter Verletzung technischer Vorschriften und mit hohen Schadstoffemissionen betrieben werden können. Ähnlich ist die Situation auch in der Stromwirtschaft.
6. Im russischen Kohlebergbau ereignen sich jährlich etwa 130 größere Unglücke mit ungefähr 18.000 Verletzten und 300 Toten. 3.000 Bergleute werden durch Berufskrankheiten und Unfälle arbeitsunfähig. In den Kohlegruben fehlen zuverlässige Warnsysteme, Kontrollgeräte und Schutzvorrichtungen. Die Anzahl der Gas- und Staubexplosionen ist in den letzten Jahren angestiegen. Besonders niedrig sind die Sicherheitsstandards der Kohlegruben im Kusbass.
7. Eine deutlich steigende Tendenz wiesen in den letzten Jahren die Unfälle beim Transport von Gefahrgütern im Eisenbahnverkehr auf. Die Gesamtzahl der Zwischenfälle beim Transport von Gefahrgütern im Eisenbahntransport wird für 1993 mit 3.233 angegeben (1991: 413; 1992: 1.032). Die Zahl der schweren Unglücke, bei denen mit Gefahrgütern beladene Waggons entgleisten, wird für 1993 mit 20 angegeben. Hierbei gelangten 1.600 t Erdölprodukte, 80 t Flüssiggase und 350 t andere chemische Stoffe in die Umwelt.
8. Nur wenig ist bislang dafür getan worden, um die bei der Deponierung toxischer Abfälle entstehenden Umweltrisiken zu vermindern. Die Menge der auf Deponien lagernden toxischen Abfälle wird mit 1,6 Mill. t angegeben. Die Deponiekapazitäten für die Sonderabfälle sind nicht ausreichend und in bezug auf ihren Sicherheitsstandard ungenügend. Allein 70 Mill. t industrieller Sonderabfälle wurden 1993 auf Hausmülldeponien verbracht. Es gibt keine gesetzlichen Vorschriften, die eine ausreichende Kontrolle über den Umfang und die Gefährlichkeit der auf dem Unternehmensgelände gelagerten toxischen Abfälle und über die Sicherheit der betrieblichen Deponien gewährleisten.
9. Eine gefährliche Folge der Vernachlässigung der Sicherheitsstandards in der Produktion und bei der Giftmülldeponierung ist die Kontaminierung zahlreicher Grundwasservorkommen. Die Bestandsaufnahme dieser Altlasten ist bis jetzt noch nicht abgeschlossen worden, jedoch wurde bereits an etwa 1.000 Stellen eine Verschmutzung des Grundwassers nachgewiesen. Einige der kontaminierten Grundwasservorkommen erstrecken sich über eine Fläche von mehr als 100 km². In etwa einem Viertel der Fälle ist das Grundwasser mit stark toxischen Stoffen belastet, darunter Quecksilber, Beryllium, Blei, Cadmium und Arsen. Die mangelhaften Sicherheitsstandards in der

Produktion sind auch dafür verantwortlich, daß in mehreren Regionen Rußlands Luft, Böden, Gewässer und Trinkwasser mit Dioxinen belastet sind.

10. Angesichts der begrenzten finanziellen Möglichkeiten konzentrieren sich die Bestrebungen auf dem Gebiet der ökologischen Sicherheit darauf, mit gesetzgeberischen und organisatorischen Maßnahmen eine Erhöhung der Sicherheitsstandards und eine Verringerung des Störfallrisikos zu erreichen. Mit Hilfe von Genehmigungsverfahren und technischen Auflagen sollen die Anforderungen an den Betrieb potentiell gefährlicher Anlagen verschärft werden.

1. Einleitung

Gravierende Umweltbelastungen, die durch mangelhafte Sicherheitsstandards verursacht wurden, sind für die Nachfolgestaaten der Sowjetunion keine neue Erscheinung. Vor allem das Risikopotential, das mit möglichen Störfällen in den Kernkraftwerken und anderen Nuklearanlagen verbunden ist, wurde durch die verheerenden Auswirkungen der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl im April 1986 offenkundig. In den nichtnuklearen Bereichen wurden in der Vergangenheit insbesondere in der Erdöl- und Erdgasindustrie sowie in der Chemieindustrie wegen fehlender Sicherheitsmaßnahmen zahlreiche gravierende Störfälle verzeichnet, die erhebliche Umweltverschmutzungen zur Folge hatten. Wegen der zunehmenden Überalterung des Kapitalstocks und der unzureichenden Wartung der Anlagen haben sich die ohnehin chronischen Sicherheitsdefizite in den letzten Jahren sogar noch verschärft, so daß die Störfallhäufigkeit sogar noch angestiegen ist.

Zu den Folgen unzureichender Sicherheitsstandards zählen jedoch nicht allein schwere Störfälle. Weniger spektakulär, jedoch für die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung kaum minder bedrohlich sind kontinuierliche und zum Teil mit Verzögerung auftretenden Auswirkungen, die bei einer Vernachlässigung der gebotenen Sicherheitsvorkehrungen in der Produktion oder bei der Abfallbeseitigung auftreten können. Für die gesamte Altlastenproblematik, vor allem aber für die durch die Lagerung toxischer und nuklearer Abfälle auf ungesicherten bzw. mangelhaft gesicherten Deponien entstehenden Umweltbelastungen ist es typisch, daß die Auswirkungen der Sicherheitsdefizite erst nach mehreren Jahren oder gar Jahrzehnten in vollem Umfang sichtbar werden. Auch die Verschmutzung der Umwelt mit stark toxischen und gesundheitsgefährdenden Stoffen ist das Resultat von unzureichenden Sicherheitsstandards im Produktionsprozeß.

Es ist das Ziel der vorliegenden Studie, den Stellenwert des Problems unzureichender Sicherheitsstandards für die russische Wirtschafts- und Umweltpolitik näher zu analysieren. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht eine Darstellung der Risikopotentiale in den verschiedenen Bereichen. Im ersten Teil der Studie wird die Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich behandelt. Hier sind vor allem die Störfallrisiken in der Industrie und im Transportsektor sowie die Gefährdung bzw. bereits eingetretene Belastung der Umwelt durch die Deponierung toxischer Abfälle von Interesse. Außerdem soll auf die staatliche Politik eingegangen werden, mit der versucht wird, die Sicherheitsstandards in der Produktion und bei der Abfallbeseitigung zu erhöhen. Im zweiten Teil der Studie werden die Risiken durch Störfälle in nuklearen Anlagen und die potentielle Umweltgefährdung durch radioaktive Abfälle dargestellt.

2. Ökologische Sicherheit als Gegenstand der russischen Politik

Trotz des außerordentlich großen Gefährdungspotentials durch die in vielen Bereichen unzureichenden Sicherheitsstandards ist bislang nur wenig getan worden, eine hinreichende Gefahrenabwehr zu gewährleisten. Erst in den letzten Jahren ist der politische Handlungsbedarf auf diesem Gebiet erkannt worden. Um die vorhandenen Informationsdefizite über die bestehenden Umweltrisiken zu verringern, wurde im Juli 1993 durch einen Präsidentenerlaß eine Kommission für ökologische Sicherheit beim Sicherheitsrat der Russischen Föderation gebildet. Die Kommission wurde damit beauftragt, eine Bewertung der ökologischen Gefahren und eine Analyse der wichtigsten potentiellen Gefahrenquellen für die ökologische Sicherheit vorzunehmen und vordringliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheitslage auszuarbeiten. Im Rahmen ihrer

Untersuchungen soll sich die Kommission vorrangig mit den folgenden Problemfeldern beschäftigen:

- Umweltrisiken durch industrielle Störfälle und Katastrophen.
- Umweltrisiken durch Nuklearanlagen und radioaktive Abfälle.
- Umweltrisiken im Zusammenhang mit der Verschmutzung des Trinkwassers.
- Umweltrisiken im Zusammenhang mit der Konversion der Rüstungsindustrie und mit Verteidigungsaktivitäten (darunter im Zusammenhang mit der Beseitigung chemischer und nuklearer Waffen und Raketen).
- Umweltrisiken im Zusammenhang mit der Entstehung, dem Transport und der Deponierung von Abfällen, darunter industriellen Sonderabfällen.
- Umweltrisiken in Verbindung mit der Durchführung von großmaßstäblichen Projekten der Naturnutzung (z.B. Erschließung neuer Erdöl- und Erdgasvorkommen auf dem Festland oder im Meer oder großmaßstäblicher Bau von Verkehrsanlagen).
- Umweltrisiken durch die Entwicklung konventioneller, atomarer und anderer Energiearten.
- Umweltrisiken im Zusammenhang mit der Verschmutzung der Oberflächengewässer und des Grundwassers.
- Umweltrisiken in den wichtigsten Industriezweigen, im Verkehrssektor, in der Landwirtschaft und in anderen Zweigen der Volkswirtschaft.
- Senkung des Niveaus der Umweltgefährdung in ökologischen Notstandsgebieten.

Außerdem hat sich die Kommission im bisherigen Verlauf ihrer Arbeit noch mit einer Reihe von anderen potentiellen Gefahren für die Umwelt befaßt. Zu diesen Fragenkomplexen gehören u.a. Umweltrisiken in Verbindung mit Außenhandelsaktivitäten und aus der Privatisierung resultierende Umweltrisiken.¹

Im Ergebnis ihrer im Zeitraum von Oktober 1993 bis Juli 1994 durchgeführten Untersuchungen kommt die Kommission zu einer außerordentlich pessimistischen Einschätzung über die technische Sicherheit und die Störfallrisiken in den wichtigsten Wirtschaftszweigen und in den Streitkräften. Für die nächste Zukunft geht die Kommission sogar noch von einer Verschlechterung der Sicherheitslage und von einer Erhöhung der Gefahr schwerer Störfälle und technischer Katastrophen aus. Als Gründe für die erwartete Zunahme des Risikopotentials werden vor allem die Zerstörung der früher existierenden organisatorischen Strukturen zur Überwachung der Sicherheit und der sich wegen der rückläufigen Investitionen und der sinkenden Aufwendungen für Reparaturen weiter verschlechternde technische Zustand der Produktionsanlagen und Sicherheitseinrichtungen genannt.²

¹ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja bezopasnost' Rossii. Vypusk 1. Moskau 1994, S. 7 und 9.

² Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja bezopasnost'..., a.a.O., S. 189.

3. Umweltgefährdung durch Sicherheitsdefizite im nichtnuklearen Bereich

3.1 Umweltgefährdung durch technische Störfälle und Katastrophen

3.1.1 Einführung

Die hohe Umweltbelastung in zahlreichen Regionen der Russischen Föderation wird zu einem erheblichen Teil durch technische Störfälle und Katastrophen verursacht. Die ohnehin chronischen Sicherheitsdefizite haben sich in den letzten Jahren wegen der zunehmenden Überalterung des Kapitalstocks sogar noch verschärft. Trotz sinkender Produktion ist die Zahl der schweren Störfälle 1993 um 20 vH angestiegen. Im Jahr 1993 wurden 923 schwere technische Störfälle verzeichnet, bei denen 1.050 Menschen starben und 3.232 Menschen verletzt wurden (1992: 769 Störfälle mit 870 Toten und 2.523 Verletzten).³ Außerdem wurden im Jahr 1993 insgesamt 1.800 Fälle einer störfallbedingten Umweltverschmutzung registriert, darunter 1.076 Fälle einer störfallbedingten Gewässerverschmutzung und 263 Fälle einer störfallbedingten Luftverschmutzung. Für 1994 wird die Gesamtzahl der Fälle einer störfallbedingten Umweltverschmutzung vom Staatskomitee für Statistik erneut mit 1.800 angegeben.⁴

Für das hohe Störfallrisiko lassen sich zahlreiche Gründe anführen. Die Sicherheitsmaßnahmen werden in den Betrieben in der Regel vernachlässigt, insbesondere die Brandschutzvorkehrungen sind unzureichend. Die technischen Anlagen weisen häufig Konstruktionsmängel auf, durch welche Störfälle begünstigt werden. Es fehlt an Kontrollgeräten, mit denen Funktionsstörungen rechtzeitig festgestellt werden können. Die Ausbildung des Personals in Sicherheitsfragen und die Vorbereitung auf Störfälle werden als unzureichend angesehen. Durch die unzureichenden Ersatzinvestitionen hat sich der technische Zustand des Anlagevermögens in den letzten Jahren verschlechtert. Ein wichtiger Faktor für die zunehmende Störfallanfälligkeit der technischen Anlagen ist auch die mangelhafte Belieferung der Unternehmen mit Ersatzteilen, weshalb notwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten häufig nicht durchgeführt werden können.⁵

3.1.2 Erdöl- und Erdgasindustrie

Zu den störfallanfälligsten Sektoren in Rußland zählt die Erdöl- und Erdgasindustrie. In diesem Industriezweig zeigt sich besonders deutlich der Kausalzusammenhang zwischen einer zunehmenden Überalterung des Kapitalstocks und einem steigenden Störfallrisiko. Der größte Teil der technischen Mittel der Erdölförderung weisen einen Verschleißgrad von über 50 vH auf. 70 vH der Bohranlagen sind überaltert und ersatzbedürftig.⁶ Ein erhebliches Gefährdungspotential geht

³ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 104; Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1993 godu, Moskau 1994, S. 138.

⁴ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 146 und 150; Gosudarstvennyj komitet Rossijskoj Federacii po statistike: Rossijskij statističeskij ežegodnik, Moskau 1994, S. 225; Gosudarstvennyj komitet Rossijskoj Federacii po statistike: Social'no-konomičeskoe položenie Rossii 1994 g, Moskau 1995, S. 165.

⁵ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 37.

⁶ Vgl. Institut makrokonomičeskich issledovanii; Ministerstvo konomiki Rossijskoj Federacii: Investicii i investicionnaja politika v Rossii, Moskau 1995, S. 26; Verschleißgrad: Relation zwischen dem bereits abgeschriebenen Anlagevermögen und seinem Anschaffungswert.

auch von dem schlechten Zustand des Rohrleitungs- und Pipelinenetzes der Branche aus, wobei wegen der großen Länge des Leitungsnetzes und des daraus resultierenden Investitionsbedarfs kurzfristige Verbesserungen nicht möglich sind. Allein das Fernleitungsnetz hat eine Länge von über 200.000 km (Erdgaspipelines: 142.000 km; Erdölpipelines: 64.000 km). Die Länge des Feldleitungsnetzes wird mit 350.000 km angegeben.⁷ 10 vH des gesamten Pipelinenetzes sind älter als 35 Jahre, 32 vH älter als 20 Jahre, 30 vH sind zwischen 15 und 20 Jahre alt. Bei den Erdgaspipelines sind ein Drittel älter als 20 Jahre, etwa 30.000 km befinden sich 30 und mehr Jahre in Betrieb. Mehr als ein Viertel aller elektrisch betriebenen Gaspumpvorrichtungen und über die Hälfte der Druckkolben haben ihre normale Nutzungszeit überschritten. Besonders stark verschlissen ist das Gasleitungsnetz in den Städten Moskau und Sankt Petersburg, das zu einem großen Teil über 40 Jahre alt ist.⁸ Von den Öltanklagern wurden 90 vor 1917 errichtet, 283 in den fünfziger Jahren. Von den 26 Werken der Gasverarbeitung sind 11 älter als 20 Jahre, in der Erdölverarbeitung sind 75 vH der Industrieobjekte seit mehr als 20 Jahren in Betrieb.⁹

Das Gefährdungspotential umfaßt sowohl den Förderprozeß als auch den Transport von Erdgas, Erdöl und Erdölprodukten über das Pipelinenetz. Bei der Förderung verursacht vor allem der unkontrollierte offene Ausbruch von Erdöl, Erdgas und Gaskondensat große Verschmutzungen von Luft, Gewässern und Böden. In den Jahren 1992 und 1993 wurden jeweils neun derartige unkontrollierte offene Ausbrüche in der Erdöl- und Erdgasindustrie verzeichnet. Oft werden in diesen Fällen Erdöl oder Gas über einen Zeitraum von mehreren Monaten unkontrolliert in die Umwelt freigesetzt, so daß die austretenden Mengen außerordentlich groß sein können. Zwei offene Ausbrüche, die im Oktober 1991 auf einem Erdölfeld auf Sachalin bzw. im August 1992 auf einem Erdgasfeld im Gebiet von Tjumen begonnen hatten, konnten sogar bis Mitte 1994 nicht gestoppt werden. Besonders schwere ökologische Schäden verursachten 1993 Ausbrüche auf den Feldern der Unternehmen "Jamalneftegeologija" (Halbinsel Jamal) und "Kubangazprom" (Gebiet Krasnodar). Zurückgeführt werden die unkontrollierten Ausbrüche auf den Erdöl- und Erdgasfeldern in erster Linie auf Defekte an der eingesetzten Technik, auf Mängel im organisatorischen Bereich und auf die unzureichende Qualifikation des Personals. Außerordentlich große Defizite beim Schutz gegen Störfälle weist der Erdgaskomplex von Astrachan auf. Eine weitverbreitete Praxis bleibt das Abfackeln von Begleitgas bei der Erdölförderung (1993: 7,1 Mrd. m³), das mit einer massiven Luftverschmutzung verbunden ist.¹⁰

Nach Angaben des Ministeriums für Brennstoff und Energie ereignen sich insgesamt bei den Feldleitungen der Erdölindustrie monatlich mehr als 2.000 Störfällen aller Art, von denen 85 vH auf Korrosion zurückgeführt werden.¹¹ In den Jahren 1989 bis 1993 kam es am Feldleitungsnetz der Erdöl- und Erdgasindustrie zu etwa 40.000 Störfällen, die von Bränden begleitet waren, am Fernleitungsnetz wurden 182 derartige Fälle registriert. Allein 1991 wurden am Hauptleitungsnetz der Erdölpipelines 69 größere Havarien verzeichnet, bei den Erdgaspipelines waren es 45 Havarien. Es wurden nahezu 28.000 Brüche am Pipelinenetz festgestellt. Als Ursachen für

⁷ Vgl. Gosudarstvennyj komitet Rossijskoj Federacii po statistike: Rossijskij statističeskij ežegodnik, Moskau 1994, S. 406; V. Karasev: O vlijanii promyšlennych avarij i katastrof na kologičeskuju obstanovku v strane, in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 12.

⁸ Vgl. D.A. Krylov; V.E. Putinceva: Toplivno-nergetičeskij kompleks i kologija, in: nergija: konomika, tehnika, kologija, Nr. 1/1995, S. 9; V. Karasev: O vlijanii..., in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13.

⁹ Vgl. V. Karasev: O vlijanii..., in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13.

¹⁰ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 114 und 138. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 42 f. und 185.

¹¹ Vgl. Ministerstvo topliva i nergetiki Rossijskoj Federacii: Predvaritel'nye itogi raboty toplivno-nergetičeskij kompleksa v 1994 godu i osnovnye napravlenija ego dejatel'nosti po stabilizacii proizvodstva i finansovogo položenija v 1995 godu, Moskau 1995, S. 2.

die Havarien an den Fernleitungen werden die schlechte Qualität der Ausrüstungen, Mängel beim Bau der Pipelines, Korrosionsschäden an den Rohrwänden, mechanische Einwirkungen auf die Pipelines mit technischen Mitteln sowie Erdbeben genannt.¹² Immer wieder kommt es durch defekte Pipelines zu gravierenden Umweltverschmutzungen. Für das Jahr 1993 verzeichnet der Jahresbericht des Umweltministeriums 57 schwere Störfälle am Hauptleitungsnetz der Pipelines (1991: 35 Störfälle). Bei 18 dieser Störfälle wurden erhebliche Verschmutzungen der Umwelt verursacht (1992: 29 Fälle). Der Sicherheitsrat der Russischen Föderation konstatierte 1993 40 schwere Havarien am Pipelinenetz, die mehrheitlich mit Umweltschäden verbunden waren. Nach Angaben des Staatskomitees für Statistik ist im Jahr 1994 die Zahl der Havarien an den Erdölpipelines, bei denen es zu einer Verschmutzung der Umwelt gekommen ist, wieder angestiegen.¹³

Charakteristisch für die Störfallanfälligkeit des Pipelinenetzes war der große Ölunfall, der sich im August und September 1994 in der Komi-Republik ereignete. Dabei flossen nach einem Rohrleitungsbruch nach russischen Schätzungen etwa 100.000 t Erdöl aus. In den Flüssen der Region überstieg die Konzentration von Erdöl im Wasser die zulässigen Werte bis um das 50fache.¹⁴ Dieser Unfall war auch von seiner Größenordnung her kein Einzelfall. So kam es im März 1993 bei einem Störfall an der Erdölpipeline Krasnojarsk-Irkutsk zu der Verschmutzung einer über 30 Hektar großen Fläche durch 25.000 m³ Erdöl.¹⁵ Im Juli 1992 wurde nach einem Störfall am Übergang der Erdölpipeline Cholmogory - Knin über den Fluß Tschusowaja (Oblast Perm) dieser Fluß auf einer Länge von 7 km mit Erdöl verseucht.¹⁶

3.1.3 Chemische und petrochemische Industrie

Die Vernachlässigung der notwendigen Sicherheitsstandards in der chemischen und petrochemischen Industrie ist wegen der starken Toxizität vieler hier zur Anwendung kommenden Stoffe häufig mit besonders gravierenden Konsequenzen für die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung verbunden. Gleichzeitig ist der Kapitalstock dieses Industriezweigs besonders stark überaltert. Der Verschleißgrad, d.h. die Relation zwischen dem bereits abgeschriebenen Anlagevermögen und seinem Anschaffungswert, lag 1994 in der chemischen und petrochemischen Industrie bei 54 vH, während dieser Indikator im industriellen Durchschnitt 45 vH betrug.¹⁷

70 bis 75 vH des Anlagevermögens der Branche haben eine Nutzungsdauer von 20 Jahren und mehr, ein erheblicher Teil der Ausrüstung befindet sich sogar länger als 30 Jahre in Betrieb. Der außerordentlich hohe Verschleiß vieler Anlagen, ihre unzureichende Wartung, das Fehlen der notwendigen Ersatzteile sowie technologische Unzulänglichkeiten beeinflussen die Sicherheit der Produktion in negativer Weise. Bedenklich ist insbesondere, daß in Produktionsbereichen, in denen explosionsgefährliche oder toxische Stoffe in großen Mengen erzeugt werden, vielfach mit

¹² Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja bezopasnost'..., a.a.O., S. 43 f.; V. Karasev: O vlijanii..., in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13.

¹³ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1993, S. 104 und Moskau 1994, S. 138 f; Gosudarstvennyj komitet Rossijskoj Federacii po statistike: Social'no-konomičeskoe položenie Rossii 1994 g; Moskau 1995, S. 165; Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 186.

¹⁴ Vgl. Gosudarstvennyj komitet Rossijskoj Federacii po statistike: Social'no-konomičeskoe položenie Rossii 1994 g; Moskau 1995, S. 165; Zelenyj mir, Nr. 2/1995, S. 4.

¹⁵ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 114 und 138.

¹⁶ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 44.

¹⁷ Vgl. Institut makrokononomičeskich issledovanij; Ministerstvo konomiki Rossijskoj Federacii: Investicii..., a.a.O., S. 31.

überalterten und unzuverlässigen Anlagen, Geräten und Meßinstrumenten gearbeitet wird, die ernste Konstruktionsmängel haben. Ihr Ausfall ist häufig der Grund für das Entstehen von Havariesituationen. Hinzu kommt, daß die Sicherheit in potentiell gefährlichen Produktionsbereichen durch Störungen bei der Energieversorgung beeinträchtigt wird. Die Mängel bei der Versorgung der Unternehmen mit moderner Ausrüstung und Ersatzteilen sind vor allem bei solchen Erzeugnissen gravierend, denen für die Sicherheit im Produktionsprozeß eine Schlüsselrolle zufällt. So fehlen z.B. moderne Hermetikumpumpen für das Umpumpen verflüssigter Gase und hochtoxischer Produkte, Kompressoren für explosionsgefährliche und toxische Erzeugnisse, zuverlässige Absperr- und Regulierungsarmaturen. Die Unternehmen, die Polyäthylen mit hohem Druck erzeugen, verfügen nicht in ausreichendem Ausmaß über Höchstdruckkompressoren sowie die notwendigen Ersatzteile, Armaturen und Röhren. Im Ergebnis dieser Mängel kommt es in den explosions- und feuergefährlichen Produktionsbereichen der Chemieindustrie immer wieder zu Betriebsstörungen.¹⁸

Das Gefahrenpotential durch Störfälle in der Chemieindustrie ist vor allem an solchen Standorten außerordentlich hoch, an denen gleichzeitig große Mengen an sehr giftigen und an explosionsgefährlichen Stoffen konzentriert sind. Zu diesen Chemiestandorten zählen u.a. Angarsk, Usolje-Sibirskoe, Kemerowo, Ufa, Sterlitamak und Dsershinsk. Die Menge an toxischen Stoffen wie Chlor, Ammoniak und Blausäure, die in den Chemiebetrieben dieser Städte auf dem Werks-gelände gelagert werden, erreicht jeweils eine Größenordnung, die als tödliche Dosis für 100 Milliarden Menschen ausreichend wäre. Die Sprengkraft der explosionsgefährlichen Stoffe, die hier in den Chemieunternehmen auf einem Hektar Industriefläche konzentriert sind, beträgt bis zu 30.000 t TNT. Bei Störfällen kann es hier sehr schnell Kettenreaktionen kommen, die nicht mehr zu kontrollieren sind und deren Auswirkungen kaum vorherzusagen sind.¹⁹

Das an den Chemiestandorten bestehende Gefährdungspotential läßt sich am Beispiel der Stadt Dsershinsk (Oblast Nishegorod) verdeutlichen. In dieser Stadt mit knapp 300.000 Einwohnern gibt es 15 Unternehmen, die Umgang mit hochgiftigen oder explosionsgefährlichen Stoffen haben. Die gesamte Menge dieser Stoffe, die im Stadtgebiet konzentriert sind, beträgt ständig mindestens 20.000 t. Zu den hier in großen Mengen gelagerten Stoffen zählen Chlor, Ammoniak, Phosgen, Äthylenoxide, Blausäure, Sprengstoffe und Vinylcyanid. Im Falle einer großen Havarie mit Äthylenoxiden oder Chlor wird davon ausgegangen, daß das gesamte Stadtgebiet von einer gefährlichen Verschmutzung der Luft mit diesen Schadstoffen betroffen wäre.²⁰

In den letzten Jahren wurden in der russischen Chemieindustrie zahlreiche schwere Störfälle verzeichnet. Allein 1992 ereigneten sich nach Angaben des Sicherheitsrats der Russischen Föderation in diesem Industriezweig 82 Havarien, bei denen Produktionsanlagen zerstört und große Mengen Schadstoffe in die Umwelt freigesetzt wurden. Im Jahr 1993 blieb die Störfallhäufigkeit in der Chemieindustrie trotz sinkender Produktion mit 83 Havarien nahezu unverändert.²¹ Die kritische Sicherheitslage wird am Beispiel einiger schwerer Störfälle der letzten Jahre deutlich:

- In der Region Irkutsk kam es allein 1990 zu 50 störfallbedingten Schadstoffemissionen der chemischen Industrie. Betriebsstörungen führten in einem petrochemischen Betrieb der Stadt 1989 in 24 Fällen zu Bränden, 1990 in 22 Fällen. In einem anderen Chemiebetrieb kam es

¹⁸ Vgl. V. Karasev: O vlijanii..., in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 13; Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 38 f.

¹⁹ Vgl. V. Karasev: O vlijanii..., in: Zelenyj mir, Nr. 12/1995, S. 12. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 38.

²⁰ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 38 und 41.

²¹ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 38 und 182.

1992 bei der Produktion von Tetrachlorkohlenstoff durch die Zerstörung eines Sicherheitsventils zum Ausströmen von 20 t flüssigem Chlor.

- In einem Chemiebetrieb in Ufa störmten im November 1989 große Mengen Phenole beim Umpumpen aus und gelangten in die Umwelt. Die notwendigen Maßnahmen zur Entseuchung des verschmutzten Territoriums unterblieben, so daß bei einem Hochwasser im Frühjahr 1990 die Gewässer der Region durch die Phenollösungen verschmutzt wurden. Ein Teil der Phenollösungen versickerte, gelangte über das Grundwasser und die Wasserentnahmestellen in das System der Trinkwasserversorgung. Wegen der hohen Phenolkonzentration im Trinkwasser war eine normale Wasserversorgung der Stadt über einen langen Zeitraum nicht möglich.
- Im Jahr 1990 ereignete sich in einer petrochemischen Fabrik in Jaroslawl ein großer Störfall, bei dem fünf Menschen starben und Gebäude und Anlagen zerstört wurden. Auslösender Faktor der Katastrophe war das Entweichen von Gas über ein undichtes Schutzventil, wodurch es zu einer Explosion kam. Der technologische Prozeß wurde vor der Havarie unter Mißachtung der Betriebsvorschriften durchgeführt. Kontrollinstrumente und Warnanlagen beim Entstehen kritischer Situationen fehlten ebenso wie Schutzvorrichtungen für Störfälle.
- Bei der Demontage einer Kühlanlage in einer Chemiefabrik in Berezniki im Juni 1993 führte das Ausfließen von Nitrobenzol zu einer Explosion und zur Zerstörung des Werksgebäudes. Es gab vier Tote und fünf Verletzte. Die Ursache des Unglücks war die Durchführung von Schweißarbeiten unter Mißachtung der Sicherheitsbestimmungen.
- In einem Stickstoffwerk in Newinnomyssk (Gebiet Stawropol) kam es bei der Erzeugung von Ammoniak in einer Pumpstation des geschlossenen Wasserkreislaufsystems zu einer Explosion, bei der das Gebäude zerstört wurde und drei Arbeiter starben. Die Ursache des Unglücks war ein Konstruktionsfehler an einem Wärmeaustauscher.
- Im Juli 1993 ereignete sich bei der Produktion von Kaprolaktam ein schwerer Störfall in einem Stickstoffwerk in Kujbyschew. Bei der Oxidierung von Zyklhexan kam es zu der Zerstörung eines Pumpengehäuses und nach dem Austreten von flüssigem Zyklhexan zu einer Explosion und einem Brand. Drei Menschen wurden bei dem Unglück getötet. Als Ursachen für die Katastrophe wurden die Unzuverlässigkeit der elektrischen Anlagen und Materialfehler an einer Lagerkonsole angesehen.²²

Die unzureichenden Umweltschutzmaßnahmen und die mangelhaften Vorkehrungen gegen Störfälle sind die Ursachen dafür, daß die Chemieindustrie in einem gefährlichen Ausmaß die Umwelt verschmutzt. Nur 16 vH der Abwässer des Industriezweigs wurden 1993 den gesetzlichen Bestimmungen gemäß gereinigt, über 2 Mrd. m³ Abwasser wurden stärker als zulässig verschmutzt in die Gewässer eingeleitet. Zu den eingeleiteten Schadstoffen dieser Branche zählen zahlreiche toxische Stoffe wie Zyanide, Cadmium, Kobalt, Quecksilber, Chrom, Blei, Phenole und Benzol. Zudem haben die ungenügenden Sicherheitsstandards in der Produktion und bei der Deponierung von Giftmüll dazu geführt, daß an den Standorten der Chemieindustrie das Grundwasser oft in extremer Weise verschmutzt ist (vgl. hierzu Kapitel 4.1).²³

²² Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 39 ff. und 183 f.

²³ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 115 f.

3.1.4 Metallurgie

Die Metallurgie (Eisen- und Stahlindustrie, NE-Metallurgie) zählt zu den Industriezweigen, die im Normalbetrieb in besonderem Maße die Umwelt belasten. Die summarischen Schadstoffemissionen der Eisen- und Stahlindustrie beliefen sich 1993 auf 3,2 Mill. t, wobei diese Branche für über zwei Drittel der industriellen Emissionen von Kohlenmonoxid verantwortlich ist. Von der NE-Metallurgie wurden 1993 knapp 4 Mill. t Schadstoffe emittiert, von denen allein 2,3 Mill. t auf den Konzern "Norilskij Nickel" entfielen (insbesondere SO₂). Die Einleitung unzulässig verschmutzter Abwässer betrug 1993 in der Eisen- und Stahlindustrie 855 Mill. m³, in der NE-Metallurgie 538 Mill. m³. Zu den Abwasserinhaltsstoffen dieser Branchen zählen insbesondere Schwermetalle, aber auch andere toxische Stoffe (z.B. Zyanide). Zudem sind die Böden und das Grundwasser an den Standorten der Metallurgie oft extrem mit Schwermetallen belastet.²⁴

Die Störfallhäufigkeit ist in der Metallurgie allerdings erheblich geringer als in der Chemieindustrie. In den Jahren 1991 bis 1993 wurde jedoch ein Anstieg der schweren Störfälle verzeichnet (1991: 5 Störfälle; 1992: 10 Störfälle; 1993: 12 Störfälle). Als Ursachen für die zunehmende Störfallanfälligkeit dieses Industriezweigs werden mangelhafte und verspätete Reparaturen, die Verletzung von Betriebsvorschriften im Produktionsprozeß sowie Probleme bei der Belieferung mit qualitativ befriedigenden Roh- und Hilfsstoffen und mit Ersatzteilen genannt.

Die Umweltsituation hat sich an vielen Metallurgiestandorten seit Beginn der siebziger Jahre erheblich verschlechtert, da in diesen Jahren zahlreiche außerordentlich große Produktionseinheiten in Betrieb genommen wurden (Hochöfen mit einem Volumen von 2.700 bis 5 500 m³, Elektrostahlschmelzöfen mit einer Kapazität von bis zu 200 t, Koksofenbatterien mit einer Jahresproduktion von 1 Mill. t Koks usw.). Beim Bau dieser Anlagen wurden viele technische Fragen wie z.B. Aspiration, Belüftung, Staub- und Gasreinigung nur unbefriedigend durchgearbeitet, was zu häufigen störfallbedingten Emissionen großen Ausmaßes in die Luft und in die Gewässer führte. Ungünstig wirkte sich auch die Tatsache aus, daß sich die Investitionstätigkeit auf den Bau neuer Anlagen konzentrierte, während Ersatz- und Modernisierungsinvestitionen vernachlässigt wurden. Infolgedessen ist ein großer Teil des Kapitalstocks in der Metallurgie überaltert und technisch obsolet. Bei etwa 50 bis 60 vH der Produktionsanlagen in der Metallurgie ist die normale Nutzungsdauer überschritten, so daß diese Anlagen häufig nur unter Verletzung technischer Vorschriften und mit hohen Schadstoffemissionen (darunter neben Staub, SO₂ und CO auch Chlor, Benzol, Ammoniak, Chlor- und Arsenwasserstoff) betrieben werden können. Zu den Bereichen mit einem besonders starken Modernisierungsbedarf zählen die Kupfer- und Nickelverhüttung und die Aluminiumproduktion.²⁵

3.1.5 Elektrizitätswirtschaft

Das Fehlen hinreichender Sicherheits- und Umweltstandards in der Elektrizitätswirtschaft ist unter zwei Gesichtspunkten von Bedeutung. Erstens können schwere Störfälle, die einen Ausfall von Produktionskapazitäten zur Folge haben, Kettenreaktionen in anderen Bereichen der Volkswirtschaft nach sich ziehen. Zweitens verstärken störfallbedingte Emissionen bzw. Emissionen durch defekte Anlagen die ohnehin starke Umweltverschmutzung, die von den Kraftwerken verursacht wird. Die Schadstoffemissionen der Elektrizitätswirtschaft in die Luft betrugen 1993 knapp 6 Mill. t (24 vH der gesamten Industrieemissionen), darunter 2,5 Mill. t Schwefeldioxid,

²⁴ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščeje sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 117 ff.

²⁵ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 44 f. und 186 f.

1,4 Mill. t Stickoxide und 1,8 Mill. t Staub und Flugasche. Die Einleitung unzulässig belasteter Abwässer hatte einen Umfang von 1,3 Mrd. m³. Die Umweltschutzmaßnahmen der Branche haben ein außerordentlich niedriges Niveau. Nur 12 vH der reinigungsbedürftigen Abwässer werden den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend geklärt, eine Entschwefelung oder Entstickung gibt es nicht. Die Asche und Schlackerückstände der Kohlekraftwerke enthalten krebserregende Stoffe wie Schwermetalle und Benzpyren, mit denen die Böden und das Grundwasser belastet werden.²⁶

Die Überalterung des Kapitalstocks ist auch in der Stromwirtschaft die entscheidende Ursache für die Entstehung von Störfällen. So ist bei 60 vH der in Betrieb befindlichen Kesselausrüstung der Wärmekraftwerke die normative Nutzungsdauer überschritten. In einigen Kraftwerken werden Kessel mit einer Betriebsdauer von über 50 Jahren genutzt. Der technische Zustand der Kessel und Dampfleitungen einer Reihe von Elektrizitäts- und Wärmekraftwerken garantiert keinen zuverlässigen und gefahrlosen Betrieb. Hinzu kommt, daß die notwendigen Reparaturen an diesen Ausrüstungen häufig zu spät und nicht mit der notwendigen Qualität erfolgen. Die fälligen Generalüberholungen sind bei zahlreichen Kraftwerken wegen des Fehlens der hierfür erforderlichen Ausrüstungen und Ersatzteile nicht durchgeführt worden. Weitgehend ungelöst sind auch die Fragen, die mit der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Systeme der Gasversorgung der Kraftwerke zusammenhängen. Im Ergebnis arbeiten die Kraftwerke instabil und das Risiko von Störfällen nimmt zu.

Die Störfallhäufigkeit in den Elektrizitäts- und Wärmekraftwerken lag in den Jahren 1992 und 1993 um etwas mehr als ein Drittel über dem Niveau der Vorjahre. Als Gründe für die Störfälle werden Defekte an den Sicherheitsvorrichtungen, das vorsätzliche Abschalten der Sicherheitssysteme, die nicht rechtzeitige Überprüfung und Reparatur der Kessel und Druckbehälter und Bedienungsfehler durch mangelhaft qualifiziertes Personal genannt.²⁷

3.1.6 *Bergbau*

Bei den Sicherheitsfragen im Bergbau sind müssen zwei Problemfelder unterschieden werden. Das erste Problem betrifft die Sicherheitsmaßnahmen gegen Grubenunfälle, d.h. den Arbeitsschutz der im Bergbau Beschäftigten. Das zweite Problem betrifft die Sicherheitsmaßnahmen gegen Bergschäden. In beiden Bereichen gibt es große Defizite, die in der Vergangenheit zu Katastrophen größeren Ausmaßes geführt haben.

Im russischen Kohlebergbau gibt es insgesamt 313 Schächte, 66 Tagebaue und 37 Fabriken. In den meisten Schächten besteht die Gefahr von Gas- und Staubexplosionen, in 38 Schächten gibt es die Gefahr eines plötzlichen Ausbruchs von Kohle, Gestein und Gas, in 80 Schächten werden Flöze abgebaut, die zur Selbstentzündung neigen, in einer Reihe von Schächten besteht die Gefahr eines Wassereinbruchs. Die Abbautiefe erreicht gegenwärtig 1.000 Meter und mehr. In diesen Schächten entwickeln sich ein erhöhter Gebirgs- und Gasdruck und eine hohe Temperatur von Luft und Gestein. Jährlich ereignen sich in den russischen Kohlegruben etwa 130 größere Unglücke mit etwa 18.000 Verletzten und 300 Toten. 3.000 Beschäftigte werden durch Berufskrankheiten und Unfälle arbeitsunfähig.

Die Häufigkeit der Grubenunglücke steht in engem Zusammenhang mit dem niedrigen technischen Niveau der Produktion, der Nichtbeachtung elementarer Arbeitsschutzbestimmungen und

²⁶ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 11 ff. und 110 f.; D.A. Krylov, V.E. Putinceva: Toplivno-nergetičeskij kompleks i kologija, in: nergija: konomika, tehnika, kologija, Nr. 2/1995, S. 51.

²⁷ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 45 f. und 187.

den unzureichenden Sicherheitsmaßnahmen. Die Ausrüstung ist veraltet und häufig reparaturbedürftig. Es fehlen zuverlässige Warnsysteme, Kontrollgeräte und Schutzvorrichtungen. Die steigende Anzahl der Gas- und Staubexplosionen (1990: 8; 1991: 15; 1992: 22) ist vor allem auf die unzureichende Durchlüftung zurückzuführen. Gleichzeitig sind die Maßnahmen zur Verbesserung der Ventilation in den Schächten reduziert worden. Besonders niedrig ist der Sicherheitsstandards der Kohlegruben im Kusbass, wo 1992 mehr als 150 Bergleute bei Grubenunglücken ums Leben kamen.²⁸

Die nicht sachgerechte Durchführung von Bergbauarbeiten und die Vernachlässigung von Sicherheitsmaßnahmen im Bergbau können eine Reihe von schwerwiegenden Auswirkungen auf die Umwelt haben. Hierzu zählen Erdbeben und plötzliche Einbrüche an Tagebaurandböschungen und Halden, die Verschiebung und Deformierung von Gesteinsschichten und der Erdoberfläche mit einer Zerstörung oder Beschädigung von natürlichen Objekten, Gebäuden und Anlagen sowie Bergschläge tektonischen Typs.

Schwere Bergschläge wurden insbesondere im Bauxitbergbau des Nordurals, im sibirischen Erzbergbau, im Erzfördergebiet von Norilsk sowie im Apatitabbau auf der Halbinsel Kola registriert. Der Untertageabbau von Kohle und Erzen über besiedeltem Gebiet hat in mehreren Regionen zum Absenken der Bodenoberfläche und zur Zerstörung von Wohnhäusern und Industrieobjekten geführt. Ein großes Risiko stellt die Durchführung von Untertagebauarbeiten unterhalb von Grundwasserleitern dar, da der Schutz der Bergleute vor der Überflutung der Schächte nur mit erheblichen Schwierigkeiten zu gewährleisten ist. Dieses Problem besteht unter anderem im Bauxitbergbau des Nordural, im Kalibergbau des Urals und im Erzbergbau bei Sol'-Ilezk (Oblast Orenburg). Große Hohlräume bei abgebauten Vorkommen existieren u.a. in den Fördergebieten von Werchnekamsk (Oblast Perm) und Sol'-Ilezk, was zur Überflutung einzelner Bergwerke in diesen Abbaugebieten geführt hat. Unter den Städten Beresniki und Solikamsk sind im Ergebnis der Bergarbeiten mehr als 170 Mill. m³ Hohlraum entstanden, deren Überflutung katastrophale Folgen nach sich ziehen kann. Zu dem bisher größten Unglück im Kalibergbau kam es 1986, als ein Bergwerk mit einer Förderkapazität von 7,6 Mill. t im Jahr im Abbaugebiet von Werchnekamsk überflutet wurde.²⁹

3.1.7 Eisenbahntransport

Eine deutlich steigende Tendenz wiesen in den letzten Jahren die Unfälle im Zusammenhang mit dem Transport von gefährlichen Gütern im Eisenbahnverkehr auf. Die Gesamtzahl der Zwischenfälle beim Transport von Gefahrgütern im Eisenbahnverkehr wird für 1993 mit 3.233 angegeben (1991: 413; 1992: 1.032). Etwa drei Viertel dieser Fälle sind dadurch gekennzeichnet, daß Gefahrgüter auf der Fahrstrecke verlorengehen (z.B. Ausfließen durch Leckagen). In 29 Fällen kam es 1993 zu Eisenbahnunglücken, bei denen erhebliche Umweltschäden verursacht wurden (1992: 23 Fälle). Die Zahl der schweren Unglücke, bei denen mit Gefahrgütern beladene Waggons entgleisten, belief sich 1993 auf 20 (1992: 12). Hierbei gelangten 1.600 t Erdölprodukte, 80 t Flüssiggase und 350 t andere chemische Stoffe in die Umwelt. Zu den Ursachen der Zwischenfälle und Unglücke im Gefahrgütertransport werden insbesondere die unzureichende Qualifikation des Personals und die mangelhafte Beachtung von Sicherheitsbestimmungen gezählt.

²⁸ Vgl. D.A. Krylov, V.E. Putinceva: Toplivno-nergetičeskij kompleks..., in: nergija: konomika, tehnika, kologija, Nr. 2/1995, S. 48 f.

²⁹ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 48 f.

Als Beispiel für die Risiken, die mit dem Gefahrgütertransport auf den Eisenbahnen verbunden sind, kann eine Katastrophe dienen, die sich im August 1993 im Gebiet von Perm ereignete. Wegen des Defekts einer automatischen Kupplung entgleisten 16 mit Erdölprodukten beladene Tankwagen, wobei 240 t Erdölprodukte ausflossen und der Fluß Sylwa (ein Nebenfluß der Kama) auf einer Länge von 60 km verschmutzt wurde. Bei einem anderen Unglück im Stadtgebiet von Saratow entgleiste 1993 ein Güterzug mit 9 Tankwagen, von denen 5 mit Benzin und 4 mit Ammoniak beladen waren. Es kam zu einer Explosion mit anschließendem Brand, wobei ein Wohnhaus abbrannte und der Überbau der Eisenbahnstrecke zerstört wurde. 50 t Ammoniak gelangten in die Umwelt, die im Umkreis lebende Bevölkerung mußte evakuiert werden.

Besonders hoch ist das Risikopotential beim Transport von Chlor. Jährlich werden etwa 500.000 t Chlor in Eisenbahntankwagen und knapp 100.000 t Chlor in Flaschen und Containern im Eisenbahn- und Straßengüterverkehr transportiert, wobei der Transportweg im Durchschnitt 1.500 km beträgt. Die Sicherheitsstandards bei den Be- und Entladearbeiten sind niedrig und es besteht wegen des häufigen Verschleißes der Sicherheitsventile auf jedem beliebigen Streckenabschnitt die Gefahr eines Ausströmens von Chlor.³⁰

Der desolate Zustand des Kapitalstocks im Eisenbahnverkehr kann als eine entscheidende Ursache für die steigende Unfallhäufigkeit angesehen werden. 40 vH der wichtigsten Eisenbahnstrecken sind reparaturbedürftig. Auf knapp 30 vH der Haupteisenbahnstrecken sind die Gleise abgenutzt oder schadhaft, 10 vH der Weichen sind defekt. Das durchschnittliche Alter der Diesellokomotiven beträgt 14 Jahre, bei den elektrischen Lokomotive liegt das Durchschnittsalter bei 17 Jahren. Etwa ein Viertel der Diesellokomotiven und 40 vH der elektrischen Lokomotiven sind über 20 Jahre alt.³¹

3.2 Umweltgefährdung durch die Deponierung toxischer Abfälle

Nur wenig ist bislang dafür getan worden, um die im Zusammenhang mit der Deponierung toxischer Abfälle entstehenden Umweltrisiken zu vermindern. Die Menge der auf Deponien lagernden toxischen Abfälle wird derzeit mit 1,6 Mrd. t angegeben. Der größte Anteil hiervon entfällt auf Nickel und Nickelverbindungen, außerdem lagern auf den Deponien unter anderem knapp 10 Mill. t arsenhaltigen Giftmülls, 7 Mill. t sechswertiger Chrom und knapp 5 Mill. t anorganische Fluorverbindungen. Allein 1993 entstanden in der russischen Industrie über 120 Mill. t toxische Abfälle (Bundesrepublik Deutschland: 15 Mill. t), von denen lediglich ein Viertel in den Unternehmen wiederverwertet oder unschädlich gemacht wurden. Die Gesamtmenge der 1993 den Deponien zugeführten Sonderabfälle wird auf 250 Mill. t beziffert und lag damit doppelt so hoch wie das Aufkommen an toxischen Abfällen in der Industrie. Über die Herkunft der Differenz werden keine Angaben gemacht, jedoch dürfte es sich hierbei vor allem um Klärschlämme, um in den Vorjahren entstandene und zwischengelagerte Abfälle, um Sonderabfälle aus anderen Sektoren und um importierte Sonderabfälle gehandelt haben.

Der Grad der Wiederverwertung oder Vernichtung ist insbesondere bei den gefährlichsten Sonderabfällen (z.B. Abfälle aus der galvanischen Produktion, chrom- und quecksilberhaltige Abfälle) wegen fehlender Technologien besonders niedrig. Im Ural, wo zwei Drittel der Gesamtmenge der Abfälle der Gefahrenklasse I anfallen, liegt er lediglich bei 2 vH. Gleichzeitig fehlen

³⁰ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 46 f. und 187; Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 138.

³¹ Vgl. Rossijskij statističeskij ežegodnik, Moskau 1994, S. 403; Transport i svjaz Rossijskoj Federacii, Moskau 1992, S. 44.

hinreichend gesicherte Deponieflächen. So wurden 1993 über 70 Mill. t industrieller Sonderabfälle auf Hausmülldeponien verbracht. Es gibt keine gesetzlichen Vorschriften, die eine ausreichende Kontrolle über den Umfang und die Gefährlichkeit der auf dem Unternehmensgelände gelagerten toxischen Abfälle und über die Sicherheit der betrieblichen Deponien gewährleisten.³²

Besondere Probleme bereitet die sichere Entsorgung der in der chemischen und petrochemischen Industrie anfallenden Abfälle, deren Gesamtvolumen (einschließlich nichttoxische Abfälle) für 1993 mit 125 Mill. t angegeben wird. Nur etwa 30 Mill. t werden von diesen Abfällen wiederverwertet, der Rest wird entweder deponiert oder verbrannt.³³ Die Deponiekapazitäten für die toxischen Sonderabfälle sind unzureichend und in bezug auf ihren Sicherheitsstandard ungenügend, so daß in vielen Regionen die Umwelt durch die Giftmülldeponien der Chemieindustrie gefährdet wird. Ein typisches Beispiel ist eine Sondermülldeponie bei Tosno im Leningrader Oblast, auf der unter anderem Quecksilber-, Blei-, Fluor-, Arsen- und Phosphorverbindungen sowie Blausäure und Blausäuresalze gelagert werden. Die Deponie, deren Fläche 50 Hektar beträgt, ist überfüllt. Die in abgedeckten Gruben gelagerten flüssigen Abfälle sind zum Teil in das Grundwasser gesickert. Die Luft im Umkreis der Deponie wird durch das Verdampfen von unter freiem Himmel gelagerten toxischen Stoffen und durch das Verbrennen von Abfällen in Öfen ohne Filtervorrichtungen verschmutzt.³⁴

Die vordringliche Aufgabe für die Verbesserung des Umweltschutzes auf dem Gebiet der Abfallbeseitigung wird im Aufbau einer effizienten Umweltverwaltung in diesem Bereich gesehen. Ein Abfallbeseitigungsgesetz befindet sich im Gesetzgebungsverfahren. Die Erfassung des Abfallaufkommens und der Abfallbeseitigung soll durch die Schaffung eines gesamtstaatlichen Informationssystems verbessert werden. Die Einführung von Genehmigungsverfahren zu Umfang und Art der auf dem Betriebsgelände deponierten toxischen Abfälle, ihre Lagerungsdauer sowie die einzuhaltenden Sicherheitsvorkehrungen ist vorgesehen. Fortschritte bei der Abfallvermeidung sollen insbesondere durch die verstärkte Anwendung abfallarmer und abfallfreier Technologien erzielt werden. Im Rahmen eines Abfallwirtschaftsprogramms für die Jahre 1995 bis 2.000 sollen Pilotprojekte auf den Gebieten der Entgiftung, Verwertung und sicheren Deponierung toxischer Abfälle gefördert werden. Für die Realisierung des Programms werden umgerechnet 1 Mrd. DM für erforderlich gehalten, die überwiegend von den Unternehmen zu finanzieren sind. Knapp 20 vH des Finanzbedarfs sollen durch Mittel aus dem Staatshaushalt abgedeckt werden.³⁵

3.3 Risikopotentiale im Zusammenhang mit der Beseitigung von chemischen Waffen

Die gesamten Bestände an chemischen Waffen, die sich 1993 auf dem Territorium der Russischen Föderation befanden, belief sich nach dem Gewicht der Kampfstoffe auf ungefähr 40.000 t. Hiervon entfielen auf phosphororganische Kampfstoffe mit tödlicher Wirkung über 32.000 t und auf Kampfstoffe mit Wirkungen auf die Haut knapp 8.000 t. Die Kampfstoffe werden in sieben

³² Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj доклад..., a.a.O., Moskau 1994, S. 134 ff.; Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja bezopasnost'..., a.a.O., Moskau 1994, S. 164.

³³ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj доклад..., a.a.O., Moskau 1994, S. 116.

³⁴ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 41 f.

³⁵ Vgl. Konceptija sozdaniya gosudarstvennoj sistemy ochrany okružajuščej sredy ot otchodov proizvodstva i potreblenija, in: Zelenyj mir, Nr. 28/1994, S. 10 ff.; Materialien der 2. Deutsch-Russischen Umweltkonferenz am 13. September 1994 in Sankt Petersburg, Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj доклад..., a.a.O., Moskau 1994, S. 136 f.

Spezialarsenalen gelagert, von denen sich zwei in Udmurtien und jeweils eins in den Gebieten von Brjansk, Kirow, Kurgan, Pensa und Saratow befinden. Eine Bestandsaufnahme der Situation bei der Lagerung der chemischen Waffen und der im Zusammenhang mit der Beseitigung dieser Waffen entstehenden Probleme wurde von der Kommission für ökologische Sicherheit des Sicherheitsrats der Russischen Föderation im Dezember 1993 vorgenommen, neuere Informationen liegen nicht vor.

Insgesamt entsprachen die Bedingungen bei der Lagerung chemischer Waffen nach Einschätzung der Kommission den festgelegten Richtlinien, es wurden jedoch zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheitsstandards für notwendig gehalten. Die Kontrolle über den Zustand der Luft, der Abwässer und der Böden liegt derzeit bei den Dienststellen des Verteidigungsministeriums. Die Zusammenarbeit mit den regionalen Behörden und ihren Forschungsinstituten bei der Auswertung der entnommenen Proben im Hinblick auf die Auswirkungen der Lagerung der Chemiewaffen auf die Umwelt ist nach Meinung der Kommission verbesserungsbedürftig. Es gilt als unklar, inwieweit eine sichere Lagerung der Kampfstoffe in den derzeitigen Deponien auch längerfristig gewährleistet ist. Im Oblast Kurgan werden die Chemiewaffen auf einem Territorium gelagert, auf dem sich auch konventionelle Waffen befinden. Auf dem Gelände des Chemiewaffenlagers im Oblast Brjansk wird außerdem Munition vernichtet. Noch nicht in vollem Ausmaß abgeschlossen sind die Untersuchungen über die mögliche Kontaminierung des Untergrunds durch früher eingelagerte Behälter mit chemischen Kampfstoffen.

Die Vernichtung der chemischen Waffen soll nach den gegenwärtigen Plänen an den Orten ihrer derzeitigen Lagerung stattfinden. Die wichtigsten Vorbereitungsarbeiten für die Errichtung zweier Objekte bei Kambarka (Udmurtien) und Gornyj (Oblast Saratow) waren im Dezember 1993 abgeschlossen. Im Projektierungsstadium befanden sich die Arbeiten für den Bau von zwei Objekten zur Vernichtung chemischer Artilleriemunition in Udmurtien und im Oblast Kurgan. Bis Dezember 1993 waren einige Fragen im Zusammenhang mit der Vernichtung der Chemiewaffen noch ungeklärt. Zu diesen noch zu lösenden Fragen zählte u.a. die Festlegung der zulässigen Werte für die bei der Vernichtung der Chemiewaffen freiwerdenden toxischen Stoffe. Das Problem der Kontrolle über die technologischen Prozesse war bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht befriedigend geklärt. Es fehlten zudem noch die Kontrollgeräte, mit denen die Einhaltung der Sicherheit für das Personal, die Bevölkerung und die Umwelt zuverlässig überwacht werden können. Die Vorbereitungsarbeiten für die Beseitigung der Chemiewaffen wurden überdies durch die unzureichende und nur sporadische Bereitstellung von Finanzmitteln behindert.³⁶

4. Die Auswirkungen unzureichender Sicherheitsstandards auf die Umwelt

4.1 *Kontaminierungen des Grundwassers*

Eine gefährliche Folge der Vernachlässigung der Sicherheitsstandards in der Produktion und bei der Deponierung toxischer Abfälle ist die Kontaminierung zahlreicher Grundwasservorkommen, da angesichts der Schadstoffbelastung zahlreicher Oberflächengewässer das Grundwasser für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung von entscheidender Bedeutung ist. Die Bestandsaufnahme dieser Altlasten ist bis jetzt noch nicht abgeschlossen worden, jedoch wurde bereits an etwa 1000 Stellen eine Verschmutzung des Grundwassers nachgewiesen, von denen sich 75 vH im europäischen Teil Rußlands befinden. Etwa 300 Trinkwasserentnahmestellen sind von den Kontaminierungen betroffen. Einige der kontaminierten Grundwasservorkommen erstrecken sich

³⁶ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: *kologičeskaja...*, a.a.O., S. 79 ff.

über eine Fläche von mehr als 100 km². Zu den Verschmutzungsquellen zählen insbesondere die Erdölförderung, unzureichend oder überhaupt nicht gesicherte Deponien von Klärschlämmen, toxischen Industrieabfällen oder Haushaltsmüll, Viehzuchtkomplexe sowie ungesichert gelagerte Düngemittel und giftige Chemikalien. Die Verursacher der Grundwasserkontaminierungen zeigt die folgende Zusammenstellung:

Verursacher	Zahl der verschmutzten Grundwasservorkommen	Anteil in vH
Industrie	395	42
Landwirtschaft	205	22
Kommunalwirtschaft	110	11
Mehrere Verursacher	236	25

Quelle: Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 148.

In etwa einem Viertel der Fälle ist das Grundwasser mit stark toxischen Stoffen kontaminiert, darunter Quecksilber, Beryllium, Blei, Cadmium und Arsen. Extrem ist die Grundwasserkontamination insbesondere an den Standorten der Chemieindustrie. Bei Stawropol übersteigt die Konzentration von Cadmium im Grundwasser den Grenzwert um mehr als das 40.000fache, bei Angarsk (Oblast Irkutsk) ist auf einer 42 km² großen Fläche die Belastung des Grundwassers mit Phenolen 125.000 mal und mit Methanol 97.000 mal so hoch wie zulässig, bei Wolgograd erreicht die Kontamination mit Phenolen auf einer 720 km² großen Fläche das 15.000fache des Grenzwerts. Auch am Standort einiger Unternehmen der Eisen- und Stahlindustrie ist die Schadstoffbelastung des Grundwassers erheblich. Das Metallkombinat von Nowolipezk ist zum Beispiel der Verursacher einer Belastung des Grundwassers, die bei Rhodaniden den Grenzwert um nahezu das 1.000fache und bei Zyaniden um mehr als das 300fache übersteigt (vgl. Tabelle 1 im Anhang).³⁷

4.2 Umweltverschmutzung mit stark toxischen Stoffen

Ein wichtiger Indikator für die Vernachlässigung der notwendigen Sicherheitsstandards in der Produktion ist die Verschmutzung der Umwelt mit stark toxischen Schadstoffen. Die Emissionen einiger dieser Schadstoffe werden für einzelne Jahre in den Umweltstatistiken nachgewiesen, und zwar von Vanadinpentoxid (1992: 5.600 t), Quecksilber (1992: 6 t), Blei (1992: 1.370 t), Chrom (1992: 390 t) und Benzpyren (1992: 145 t). Diese Emissionen sind regional stark konzentriert und bedeuten dort eine erhebliche Gefahr für die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung. Allein 10 vH des Vanadinpentoxids werden in Sankt Petersburg und dem umliegenden Bezirk emittiert, ein Drittel des Quecksilbers in Sterlitamak (Baschkortostan), knapp 60 vH der Bleiemissionen entfallen auf den Bezirk Swerdlowsk (Ural), über 50 vH der Chromemissionen auf den Bezirk Tscheljabinsk. Die höchsten Emissionen des krebserregenden Benzpyren verzeichnen das Amurgebiet im Fernen Osten (34 t) und die Stadt Archangelsk (29 t). Hauptverursacher der Emissionen von Vanadinpentoxid ist die Stromwirtschaft (knapp 3.500 t), für die Quecksilberemissionen ist primär die Chemieindustrie (4 t) verantwortlich, die Emissionen von Blei und Chrom werden überwiegend von der Metallurgie verursacht, größter Emittent von Benzpyren ist der Werkzeugmaschinenbau.³⁸

³⁷ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 143 ff.; Ministerstvo ochrany okružaščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 30, 116 und 118.

Besonders gefährlich ist die Verschmutzung der Umwelt mit Dioxinen. Eine systematische Erfassung der Dioxinbelastung der Umwelt gibt es nicht, jedoch wurden bei einzelnen 1993 durchgeführten Untersuchungen Dioxine in der Luft, im Boden, in den Gewässern und im Trinkwasser festgestellt. Eine den Grenzwert um mehr als das 20fache überschreitende Konzentration von Dioxinen wies das Wasser des Flusses Schanja im Gebiet von Kaluga auf. Auch im Wasser des Utschinsker Stausees nördlich von Moskau war die Dioxinbelastung höher als erlaubt. In der Stadt Tschapajewsk (Oblast Kujbyschew) wurden Dioxine im Umkreis einer Kunstdüngerfabrik, der 1 km umfaßte, im Boden und in der Luft nachgewiesen. Auch im Trinkwasser einiger Städte waren 1993 Dioxine enthalten, darunter in mehreren Bezirken von Moskau, in Tschapajewsk und in Kondrowo (Oblast Kaluga). Eine großflächige Verschmutzung der Umwelt mit Dioxinen wurde bei den 1993 durchgeführten Untersuchungen im Oblast von Archangelsk verzeichnet, insbesondere im Umkreis der hier ansässigen Zellstoff- und Papierkombinate. Besonders hoch sind die Dioxinkonzentrationen im Wasser im Mündungsgebiet der nördlichen Dwina bei Archangelsk und im Fluß Wytschegda im Süden des Oblast. Eine beträchtliche Belastung der Luft mit Dioxinen wurde vor allem in der Stadt Nowodwinsk gemessen. Auch im Trinkwasser der Städte Nowodwinsk und Archangelsk wurden Dioxine nachgewiesen.³⁹

5. Die Maßnahmen zur Erhöhung der ökologischen Sicherheit

Angesichts der begrenzten finanziellen Möglichkeiten konzentrieren sich die Bestrebungen auf dem Gebiet der ökologischen Sicherheit darauf, mit gesetzgeberischen und organisatorischen Maßnahmen eine Erhöhung der Sicherheitsstandards und eine Verringerung des Störfallrisikos zu erreichen. Im Gesetzgebungsverfahren befinden sich unter anderem Gesetze über Sicherheit in der Industrie, über Gefahrstoffe, über den Transport von gefährlichen Gütern und über den Umgang mit radioaktiven Abfällen.⁴⁰ Zu den rechtlichen Instrumenten, mit denen eine Verbesserung der Sicherheitsstandards erreicht werden soll, zählen insbesondere die Einführung von Genehmigungsverfahren (Lizensierung) für potentiell gefährliche Produktionsbereiche und die Festlegung von einzuhaltenden Parametern (ökologische Zertifizierung) für technologische Prozesse und Produktionsanlagen.⁴¹ Bei wichtigen staatlichen Verwaltungsentscheidungen wie z.B. der Genehmigung von Investitionsvorhaben sieht der Entwurf des neuen Umweltgesetzes vor, daß die bereits jetzt verbindlichen "ökologischen Expertisen", deren Gegenstand die Begutachtung der Einhaltung der Umweltvorschriften ist, durch eine umfassende Bewertung der potentiellen Umwelteinflüsse des jeweiligen Projekts ergänzt werden.⁴²

Eine verbesserte Erfassung der bestehenden Risikopotentiale und effizientere Kontrolle der Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen soll durch die Schaffung von organisatorischen Systemen der ökologischen Sicherheit sowie der Störfallverhütung und des Katastrophenschutzes erreicht werden. Mit Hilfe dieser Organisationssysteme sollen die Aktivitäten der verschiedenen mit Fragen der Umweltsicherheit und der Störfallverhütung befaßten Staatsorgane (Ministerium für

³⁸ Vgl. Goskomstat Rossii: Ochrana okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii v 1992 godu, Moskau 1993, S. 97 ff.

³⁹ Vgl. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodných resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad..., a.a.O., Moskau 1994, S. 71 f.

⁴⁰ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 191; Plan dejstvij Pravitel'stva Rossijskoj Federacii po ochrane okružajuščej sredy na 1994-1995 gody, in: Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, Nr. 4/1994, S. 593.

⁴¹ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 29. konomika prirodnopol'zovanija. Analitičeskie i normativno-metodičeskie materialy, Moskau 1994, S. 183 ff.

⁴² Vgl. Federal'nyj zakon: "Ob ochrane okružajuščej sredy v Rossijskoj Federacii", Proekt, in: Zelenyj mir, Nr. 22/1994, S. 9 f.

Umweltschutz und Naturressourcen, Ministerium für Ausnahmesituationen, Innenministerium, Verteidigungsministerium, Staatskomitee für technische Überwachung, Staatliche Atomkontrollbehörde) koordiniert und ein gemeinsames Vorgehen ermöglicht werden. Zu den Aufgaben des Systems für ökologische Sicherheit zählen die Vereinheitlichung der Sicherheitsstandards und ihrer Überwachung sowie die gemeinsame Organisation von Monitoringsystemen unter anderem in den Bereichen Umweltkontrolle, Nuklearanlagen, Abfallbeseitigung und -deponierung, Gefahrenobjekte und Gefahrgütertransporten. Das Organisationssystem für Störfallverhütung und Katastrophenschutz hat die Aufgabe, die Aktivitäten der entsprechenden Staatsorgane bei der Störfall- und Katastrophenverhütung zu koordinieren und im Falle von Störfällen, Katastrophen, Epidemien und anderen Notstandssituationen ein einheitliches Handeln zu gewährleisten.⁴³

Der Finanzierungsbedarf der Investitionen, die für die Erhöhung der ökologischen Sicherheit unmittelbar erforderlich sind, wird auf 2 bis 3 vH des Bruttoinlandsprodukts geschätzt. Unter den Maßnahmen, mit denen die technische Sicherheit in Bereichen mit hohem Störfallrisiko verbessert werden soll, zählen unter anderem die Frühdiagnostik und die Ausstattung der entsprechenden Unternehmen mit automatischen Abschaltssystemen im Störfall. Unternehmen mit umweltgefährdender Produktion sollen beschleunigt modernisiert oder umprofiliert werden, überalterte Anlagen mit einem hohen Verschleißgrad sollen möglichst schnell stillgelegt werden. Um den Bedarf an sicheren Technologien, umweltschützenden Anlagen und zuverlässigen Kontrollgeräten zu befriedigen, soll ihre Produktion mit Krediten und Steuervergünstigungen gefördert werden. Ein wesentlicher Beitrag auf diesem Gebiet wird von der Rüstungsindustrie erwartet. Gleichzeitig wird daran gedacht, Produkte, die mit umweltgefährdenden Technologien erzeugt werden, steuerlich besonders zu belasten. Im Bereich der Giftmüllbeseitigung steht der Bau von Sondermülldeponien und von Anlagen zur Unschädlichmachung und Verwertung toxischer Abfälle im Mittelpunkt.⁴⁴

6. Gesamteinschätzung

In allen mit einem hohen Risikopotential behafteten Bereichen der russischen Volkswirtschaft haben die Sicherheitsstandards ein erschreckend niedriges Niveau. Die Sicherheitsdefizite betreffen nicht nur den nuklearen Bereich (vgl. hierzu Teil II der Studie), auch im nichtnuklearen Bereich ist das Ausmaß der Umwelt- und Gesundheitsgefährdung außerordentlich hoch. Die Bereiche mit dem höchsten Störfallrisiko sind die Erdöl- und Erdgasförderung, das Netz der Erdöl- und Erdgaspipelines und die chemische Industrie. Noch nicht vollständig erfaßt sind die Altlasten, die vor allem durch die Deponierung von toxischen Abfällen auf ungesicherten Deponien entstanden sind. Nur schwer abzuschätzen sind die mit der Beseitigung von chemischen Kampfstoffen verbundenen Risiken. Zu den gesundheitsgefährdenden Folgen der Vernachlässigung der gebotenen Sicherheitsstandards in der Produktion und der Abfallbeseitigung zählen die Kontaminierung des Grundwassers und die Verschmutzung der Umwelt mit stark toxischen Stoffen.

Eine nachhaltige Verbesserung der Situation wäre nur mit einem außerordentlich hohen Kapitalaufwand zu erreichen. Der überalterte Kapitalstock der russischen Volkswirtschaft müßte grundlegend modernisiert werden, die in Betrieb bleibenden neueren Anlagen müßten mit den notwendigen Sicherheitsvorrichtungen nachgerüstet werden. Kaum kalkulierbar sind die Investi-

⁴³ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 21 ff. und 190 ff.

⁴⁴ Vgl. Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja..., a.a.O., S. 28 ff. Nacional'nyj plan dejstvij po realizacii rešenij konferencii OON po okružajuščej srede i razvitiju, in: Zelenyj mir, Nr. 19/1993, S. 12 und 14, Nr. 20/1993, S. 10.

tionen, die für eine Sanierung der Altlasten und die Schaffung sicherer Deponiekapazitäten für radioaktive und toxische Abfälle erforderlich sind. In den letzten Jahren haben die Sicherheitsmängel jedoch durch den Rückgang der Investitionen und die unzureichende Wartung der Anlagen noch zugenommen. Für die kommenden Jahre wird aus diesem Grunde mit einer weiteren Erhöhung des Störfallrisikos gerechnet. Die von der russischen Politik vorgesehenen Maßnahmen zur Erhöhung der ökologischen Sicherheit können daher bestenfalls eine Schadensbegrenzung bewirken, für eine wirksame Senkung des Risikopotentials sind sie nicht hinreichend.

Anhang

Tabelle 1

Kontaminierte Grundwasservorkommen in der Russischen Föderation		
Ort der Grundwasserverschmutzung und Verursacher	Kontaminierte Flächen in km ²	Verschmutzungsstoffe und maximale Belastung in Relation zum Grenzwert (Grenzwert = 1)
Tscherepovez, Oblast Wologda (Chemieindustrie)	34,5	Phenole: 840 Eisen: 570 Nitrite: 73 Ammoniak: 59 Phosphate: 7 Fluor: 6 Sulfate: 4
Uchta, Republik Komi (Erdölverarbeitung)	4,7	Erdölprodukte: 74.100
Dankov, Oblast Lipezk (Chemieindustrie)	16,0	Phenole: 220 Methylbenzol: 1.000 Butanol: 270 Chlorbenzol: 770 Benzol: 12
Nowolipezk, Oblast Lipezk (Eisen- und Stahlindustrie)	o.a.	Rhodanide: 957 Zyanide: 308 Erdölprodukte: 80 Phenole: 50
Tula (Metallurgie)	2,5	Zyanide: 5 Rhodanide: 450
Woronesh (Maschinenbau)	7,0	Tenside: 330 Chrom: 2 Nitrate: 7
Orel (Walzstahlerzeugung; Erdölpumpstation)	7,0	Brom: 30 Bor: 4 Eisen: 300 Mangan: 32 Mineralisierung: 8 Erdölprodukte: 800
Tambow (Chemieindustrie)	4,5	Eisen: 726 Ammoniak: 55 Mineralisierung: 8
Balachna, Oblast Nishegorod (Chemieindustrie)	1,2	Phenole: 6.700 Erdölprodukte: 13 Formaldehyd: 4 Methanol: 3
Dsershinsk, Oblast Nishegorod	93,0	Sulfate: 34

Kontaminierte Grundwasservorkommen in der Russischen Föderation		
Ort der Grundwasserverschmutzung und Verursacher	Kontaminierte Flächen in km ²	Verschmutzungsstoffe und maximale Belastung in Relation zum Grenzwert (Grenzwert = 1)
(Chemieindustrie)		Mineralisierung: 28 Phenole: 24
Balakowo, Oblast Saratow (Chemieindustrie)	10,0	Mineralisierung: 89 Fluor: 28 Phosphate: 21
Saratow (Chemieindustrie)	2,5	Phenole: 150 Rhodanide: 100 Mineralisierung: 8
Kamensk-Schachtinskij, Oblast Rostow (Chemieindustrie)	20	Aluminium: 18 Mangan: 80 Mineralisierung: 5
Wolgograd, südliche Industriezone (Erdölverarbeitung, Chemieindustrie)	720,0	Phenole: 15.000 Erdölprodukte: 56 Quecksilber: 8 Kupfer: 2 Tenside: 15 Anilin: 3 Mineralisierung: 26
Wolgograd, nördliche Industriezone (Aluminiumindustrie)	38,8	Mineralisierung: 53 Molybdän: 212 Erdölprodukte: 39 Fluor: 5 Nitrate: 3
Wolshskij, Oblast Wolgograd (verschiedene Industriebetriebe)	252,0	Formaldehyd: 35 Eisen: 10 Erdölprodukte: 13 Mineralisierung: 37
Stawropol (Leuchtstoffherzeugung)	1,0	Cadmium: 41.200 Nickel: 940 Zink: 68 Blei: 8
Pjatigorsk (Öltanklager und verschiedene Industriebetriebe)	6,0	Erdölprodukte: 340 Phenole: 200
Krymsk, Kraj Krasnodar (Joderzeugung, Erdölindustrie)	49,0	Phenole: 800 Erdölprodukte: 207 Chloride: 48 Sulfate: 24 Mineralisierung: 35
Mozdok, Nordossetien (Erdölpipelines)	25,0	Erdölprodukte: 56

Kontaminierte Grundwasservorkommen in der Russischen Föderation		
Ort der Grundwasserverschmutzung und Verursacher	Kontaminierte Flächen in km ²	Verschmutzungsstoffe und maximale Belastung in Relation zum Grenzwert (Grenzwert = 1)
Groznyj, Tschetschenien (Chemieindustrie, Erdölverarbeitung)	23,0	Erdölprodukte
Sterlitamak, Baschkortostan (Chemieindustrie)	11,0	Mineralisierung: 130 Chloride: 17
Tujmazy, Baschkortostan (Erdölförderung)	185,0	Chloride: 154 Mineralisierung: 90
Solikamsk, Oblast Perm (Kaliindustrie)	9,5	Chloride: 272 Sulfate: 3
Tschernuschka, Oblast Perm (Erdölförderung)	240,0	Erdölprodukte: 140 Chloride: 11
Berezniki (Kaliindustrie)	31,0	Mineralisierung: 198 Chloride: 76
Werchnjaja Pyschma, Oblast Swerdlowsk (Erzbergbau)	7,5	Eisen: 100 Mangan: 56 Nickel: 26
Perwouralsk, Oblast Swerdlowsk (NE-Metallurgie)	7,8	Chrom: 9.930 Chloride: 31
Nowosibirsk (Kohlekraftwerke)	7,0	Beryllium: 6 Phosphor: 2 Mangan: 33 Titan: 9 Aluminium: 4 Nickel: 1,6 Bor: 2
Kemerowo (Chemieindustrie, Kohlekraftwerke, Klärschlamm- und Abfallbeseitigung)	über 100	Phenole: 148 Fluor: 38 Ammonium: 22 Chlorphenol: 7 Nitrite: 5
Myski, Oblast Kemerowo (Metallverarbeitung, städtische Kläranlagen)	6,2	Eisen: 350 Mangan: 47 Nitrate: 6 Chloride: 5 Blei: 2
Nowokusnezsk (Abfalldeponie der Aluminiumindustrie)	3,0	Fluor: 1.085 Aluminium: 28 Ammoniak: 37 Mineralisierung: 10
Abakan, Kraj Krasnojarsk (Maschinen- und Fahrzeugbau)	15,0	Erdölprodukte: 2.660
Ust-Abakan, Kraj Krasnojarsk	27,0	Phenole: 90

Kontaminierte Grundwasservorkommen in der Russischen Föderation		
Ort der Grundwasserverschmutzung und Verursacher	Kontaminierte Flächen in km ²	Verschmutzungsstoffe und maximale Belastung in Relation zum Grenzwert (Grenzwert = 1)
(Hefeerzeugung)		Ammoniak: 12 Erdölprodukte: 5
Angarsk, Oblast Irkutsk (Erdölverarbeitung)	42,0	Phenole: 125.000 Methanol: 97.000 Ammonium: 205 Erdölprodukte: Schicht von 20 bis 30 cm
Usolje-Sibirskoje, Oblast Irkutsk (Chemieindustrie, Kaliindustrie)	30,0	Phenole: 60 Brom: 18 Chloride: 15 Quecksilber: 1,2
Makkawejewo, Oblast Tschitinsk (Schweinezucht)	1,5	Mangan: 540 Eisen: 383 Ammonium: 24
Jelizowo, Oblast Kamtschatka (Viehzuchtkomplex)	3,0	Cadmium: 15 Blei: 19 Kobalt: 4 Mangan: 3 Zink: 2
Petropawlowsk-Kamtschatskij, Oblast Kamtschatka (Landwirtschaft)	34,5	Eisen: 186 Mangan: 147 Phenole: 12 Bor: 5 Ammonium: 3

Quellen: Sovet bezopasnosti Rossijskoj Federacii: kologičeskaja bezopasnost' Rossii. Vypusk 1. Moskau 1994, S. 157ff. Ministerstvo ochrany okružajuščej sredy i prirodnych resursov Rossijskoj Federacii: Gosudarstvennyj doklad o sostojanii okružajuščej prirodnoj sredy Rossijskoj Federacii v 1993 godu. Moskau 1994, S. 118.

Ulrich Weißenburger

**Security Deficiencies and Risks of Malfunctions
as Problems of Russian Economic and Environmental Politics**

Part I: Environmental Danger Due to Security Deficits in the Non-Nuclear Sector

Bericht des BIOst Nr. 14/1996

Summary

Introductory Remarks

Security deficiencies and risks of malfunctions are becoming increasingly grave problems in many areas of the Russian economy. They impede the economic development, diminish the population's quality of life and evoke an intensive need for action on behalf of the central and regional political institutions in Russia. The dangers to the environment caused by industrial and infrastructural security deficits is analysed in a study consisting of two parts. The present report, part I, deals with the non-nuclear sector, in part II (Report No. 15) the danger caused by nuclear stations and radioactive waste is examined. Both studies are based on the comprehensive analysis of Russian sources.

Findings

1. In spite of the exceptionally large potential for danger stemming from the insufficient safety standards in many areas, not much has been done in Russia to improve the protection against such danger. Only in the last few years has the need for political action been recognised. In July 1993 a commission for ecological safety was founded within the Security Council of the Russian Federation, with the task of analysing the most important potential sources of danger to ecological safety and of preparing the most urgent measures for the improvement of the security situation.
2. The security deficits in the non-nuclear sector which are already chronic have got worse within the last years due to the fixed assets growing more and more out of date. In spite of declining production the number of serious malfunctions increased in 1993 by 20 per cent. There are numerous reasons for the high risk of malfunctions. Security measures are neglected, especially fire safety is insufficient. Technical equipment frequently shows construction errors. There are not enough control instruments to detect malfunctions in time. The personnel's qualification regarding security questions and preparation for malfunctions is inadequate. Due to the fact that there are too few replacements and the maintenance of the machinery is bad, the technical standard of the equipment has worsened during the last few years.
3. The sector most prone to malfunctions is the oil and gas industry. Enormous environmental damage is caused by the uncontrolled eruption of oil, gas and gas condensate during extraction. Between 1989 and 1993 a total of 40.000 accidents accompanied by fire and concerning the oil and gas industry's pipeline networks above and below ground could be counted. Particularly hazardous environmental damage is caused above all by accidents in connection with the main pipeline net of the oil and gas industry. Thus after a pipe

burst in the Komi Republic approximately 100.000 t of oil leaked out during August and September 1994.

4. The security deficits in the chemical industry are exceptionally dangerous because of the toxicity of the substances used. At the same time the fixed assets in this branch of industry are particularly out of date. Frequently out-of-date and unreliable plants, equipment and measuring instruments are used in production areas in which explosive or toxic substances are produced in large quantities. In the years of 1992 and 1993 there were 80 major accidents in the chemical industry in which production plants were destroyed and large quantities of dangerous substances were emitted into the environment.
5. The metallurgical sector pollutes the environment even in its normal state of operation to a particularly high degree. Since 1991 an increase in serious malfunctions could be observed in this industrial branch. The fixed assets in this sector are very much out of date, so that many plants can only be operated under violation of technical regulations and toleration of high emissions of dangerous substances. The situation regarding the electricity supply is similar.
6. In the Russian coal-mining industry there are approximately 130 serious accidents yearly accounting for about 18.000 injuries and 300 fatalities. 3.000 miners become unable to work due to occupational diseases and accidents. There are not enough reliable warning systems, control instruments and safety devices in the coal mines. The number of gas and dust explosions has increased during the last few years. Security standards are especially low in the coal mines in the Kusbass.
7. During the last few years there has been a clear increase with regard to accidents during the transport of dangerous goods by rail. The total number of incidents during the transport of dangerous goods by rail reportedly amounted to 3.233 in 1993 (1991:413; 1992:1.032). Twenty serious accidents, during which wagons carrying dangerous goods came off the rails, occurred in 1993. During these accidents 1.600 t of oil products, 80 t of liquid gases and 350 t of other chemical substances were released into the environment.
8. Up to now not much has been done in order to reduce the environmental risks arising from the deposit of toxic waste. The toxic waste kept on disposal sites reportedly amounts to 1.6 million t. The capacity of the sites for special waste is not enough and insufficient with regard to safety standards. In 1993 alone, 70 million t of industrial waste were dumped onto sites for household waste. There are no legal regulations that could guarantee sufficient control of the amount and the dangerousness of the toxic waste kept on companies' premises and of the safety of enterprise waste sites.
9. A dangerous consequence of neglecting security standards in the production and the deposit of toxic waste is the contamination of numerous ground water reservoirs. Until now no complete account has been taken of the accumulated environmental damage. However, in approximately 1.000 places a contamination of ground water could be detected. Some of the contaminated ground water reservoirs cover a surface of more than 100 km². In about a quarter of the cases the ground water is contaminated with highly toxic substances, among these mercury, beryllium, lead, cadmium and arsenic. The inadequate security standards in the production are also to be held responsible for the fact, that the air, the soil, inshore waters and drinking water in several of the Russian regions are polluted.

10. Due to the limited financial possibilities endeavours in the field of ecological safety are concentrated on trying to ensure a rise in security standards and a reduction of the risks of malfunctions with legislative and organisational measures. With the help of approval procedures and technical standards the requirements on the use of potentially dangerous plants is supposed to be intensified.